

Drive for industrial use has brake(s) and electric motor supplied with alternating current from end stage via supply lines; brake is supplied from brake controller connected via capacitor(s) to supply line(s) and is supplied from this

Publication number: DE102004013033

Publication date: 2005-07-14

Inventor: BECKER GUENTER (DE); SCHMIDT JOSEF (DE)

Applicant: SEW EURODRIVE GMBH & CO (DE)

Classification:

- **international:** *H02K7/10; H02P3/18; H02P3/26; H02K7/10; H02P3/18;*
(IPC1-7): H02P3/04

- **european:**

Application number: DE200410013033 20040316

Priority number(s): DE200410013033 20040316

Also published as:

 WO2005096488 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE102004013033

The drive has at least one brake (3) and an electric motor that is supplied with alternating current via supply lines from an end stage (1). The brake is supplied from a brake controller (4) that is connected via at least one capacitor (C1-C3) to at least one of the supply lines and is supplied from this. The end stage is part of a static frequency changer, an inverter or a current converter.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2004 013 033 B3 2005.07.14

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2004 013 033.7

(51) Int Cl. 7: H02P 3/04

(22) Anmeldetag: 16.03.2004

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 14.07.2005

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:

SEW-EURODRIVE GmbH & Co. KG, 76646
Bruchsal, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 36 13 294 C2

DE 102 07 834 A1

DE 102 06 107 A1

DE 101 46 896 A1

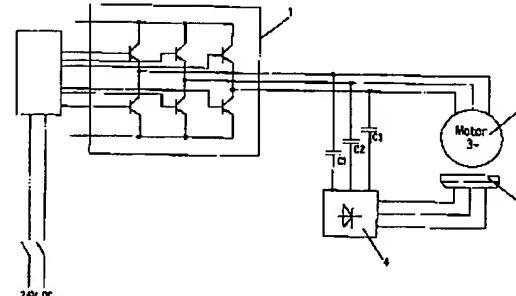
US 40 90 117 A

(72) Erfinder:

Becker, Günter, 76684 Östringen, DE; Schmidt,
Josef, 76676 Graben-Neudorf, DE

(54) Bezeichnung: Antrieb

(57) Zusammenfassung: Antrieb, umfassend zumindest eine Bremse und einen Elektromotor, der mittels Versorgungsleitungen mit einer Endstufe verbunden ist, wobei die Bremse aus einer Bremsenansteuerung versorgt ist, wobei zur Versorgung der Bremsenansteuerung diese mittels Kondensatoren mit den Versorgungsleitungen verbunden ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Antrieb.

Stand der Technik

[0002] Aus der DE 36 13 294 A1 ist eine elektromagnetisch betätigbare Bremse für einen Motor bekannt. Dabei wird die Bremse mit einer unipolaren Spannung betrieben. Solche Gleichspannungsbremsen werden insbesondere bei Antrieben verwendet, die Elektromotoren umfassen.

[0003] Umrichter umfassen zumindest eine Endstufe und eine Steuerelektronik, die nach einem Pulsweitenmodulationsverfahren arbeitet.

[0004] Aus der DE 101 46 896 A1 ist ein Antriebssystem bekannt, das eine Bremse und einer Elektromotor umfasst, der mittels einer Endstufe versorgt ist.

[0005] Aus der US 4 090 117 A ist ein Einphasen-Kondensatormotor mit einer Bremse bekannt, wobei die Spule der als Ruhebremse ausgebildeten Bremse mit Wechselstrom erregt wird, der von den Versorgungsleitungen des Motors direkt entnommen wird.

Aufgabenstellung

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu grunde, die Sicherheit bei industriellen Antrieben zu erhöhen.

[0007] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei dem Antrieb nach den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0008] Wesentliche Merkmale der Erfindung bei dem Antrieb sind, dass er zumindest eine Bremse und einen Elektromotor umfasst, der über Versorgungsleitungen von einer Endstufe mit einem Wechselstrom gespeist wird, wobei die Bremse aus einer Bremsansteuerung versorgt wird, die mittels mindestens eines Kondensators mit mindestens einer der Versorgungsleitungen verbunden ist und daraus gespeist wird.

[0009] Von Vorteil ist dabei, dass die Versorgung der Bremsansteuerung von den Wechselspannungen der Versorgungsleitungen abhängt. Somit ist vorteiligerweise die Funktionsweise der Endstufe, also auch insbesondere die Funktionsweise eines die Endstufe umfassenden Umrichters, Wechselrichters oder Stromrichters, mit der Funktionsweise der Bremse verknüpfbar. Insbesondere ist somit eine Sicherheitsbremse verwirklichbar, die bei Fehlern in der Endstufe oder in den genannten Geräten zu einem Einfallen der Bremse führt. Der Antrieb ist also vorteiligerweise bei Fehlern bremsbar. Dies gilt ins-

besondere auch für Spannungsausfall, wie beispielsweise Netzausfall. Die Kondensatoren und die Bremsansteuerung sowie die Bremse sind vom Fachmann geeignet dimensionierbar für das Reagieren bei Auftreten genannter und weiterer Fehler.

[0010] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Endstufe pulsweitenmoduliert betreibbar. Von Vorteil ist dabei, dass der Motor nicht nur versorgbar sondern auch steuerbar ist und bei Rückführung von Gebersignalen oder anderer elektrotechnischer Größen sogar regelbar.

[0011] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung fällt bei dauerhaftem Auftreten von Gleichspannungen oder Nullspannungen auf den Versorgungsleitungen die Bremse ein, also es wird Bremsmoment an die Rotorwelle des Motors der an eine mit der Rotorwelle verbundene Welle übertragen. Insbesondere fällt bei Unterschreiten einer kritischen Mindestfrequenz der jeweiligen zeitlichen Verläufe der Potentiale der Versorgungsleitungen die Bremse ein. Von Vorteil ist dabei, dass somit eine nach physikalischen Gesetzen wirksame hohe Sicherheit erreichbar ist. Denn wenn die Bremsansteuerung nicht versorgt ist, fällt der durch die Elektromagnete der Bremse fließende Strom ab und eine entgegen der Magnetkraft wirkende Federkraft ist in der Lage, einen Bremsbelag gegen eine Bremsfläche zu drücken.

[0012] Statt Unterschreiten einer Frequenz fällt die Bremse auch bei Unterschreiten kritischer Effektivwerte der Potentiale der Versorgungsleitungen ein, überträgt also Bremsmoment an die Rotorwelle des Motors oder an eine mit der Rotorwelle verbundene Welle. Von Vorteil ist dabei, dass auch für den für diesen Fehler bewirkten Fall ein sicheres Abschalten vorgesehen ist.

[0013] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung umfasst die Bremse eine einteilig oder zweiteilig ausgeführte Bremsspule. Von Vorteil ist dabei, dass bei der einteiligen Ausführung eine kostengünstige Bremse und bei der zweiteiligen Bremsspule eine zeitlich sehr schnell einfallende Bremsspule vorsehbar ist. Dazu ist dann eine Bremsansteuerung auszustalten, die entsprechend der in DE 36 13 294 A1 wirksam ist, aber mittels Kondensatoren aus den Versorgungsleitungen versorgt ist.

[0014] Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ausführungsbeispiel

[0015] Die Erfindung wird nun anhand von Abbildungen näher erläutert:
In der Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßer Antrieb gezeigt. Er umfasst zumindest eine Endstufe 1 eines Umrichters, eine Bremse 3 mit einer zugehörigen

Bremsenansteuerung 4 und einen Motor 2, auf dessen Welle, insbesondere Rotorwelle oder auf einer mit dieser verbundenen Welle, die Bremse Bremsmoment überträgt, wenn sie eingefallen ist, also nicht gelüftet ist. Die Endstufe wird von einer Steuerelektronik angesteuert, die mit 24 V Gleichspannung (DC) versorgt ist.

[0016] Der Umrichter weist einen Gleichspannungszwischenkreis auf, aus dem die Schalter der Endstufe 1 versorgt werden. Die Schalter der Endstufe werden derart unter Verwendung von Pulsweitenmodulationsverfahren angesteuert, dass der Motor mit einer dreiphasigen pulsweitenmodulierten Spannung versorgt wird. Dazu stellt der Umrichter am Ausgang seiner Endstufe in jedem Augenblick einen Drehspannungszeigerwert zur Verfügung, also drei Ausgangspotentialwerte, die an den drei Versorgungsleitungen zum Motor hin anliegen. Zur Erzeugung der Werte stellen die Schalter der Endstufe pro Pulsweitenmodulationsperiode kurzzeitig, jeweils verschieden lang eine Verbindung mit den verschiedenen Potentialen des die Endstufe versorgenden Gleichspannungszwischenkreises verbunden oder getrennt. Im zeitlichen Mittelwert über eine Pulsweitenmodulationsperiode wird der gewünschte Potentialwert erzeugt.

[0017] Die Endstufe ist mit sicherer Abschaltung ausgeführt. Dabei ist die Sicherheit solchermaßen gestaltet, dass nach Abschalten der Steuerelektronik des Umrichters kein Drehfeld mehr erzeugbar ist und somit keine Umdrehung des Rotors vom Umrichter her wirkend erzwingbar ist. Somit ist die Endstufe und die Leistungsstufe sicher abschaltbar. Das sichere Abschalten ist auch erfindungsgemäß ausführbar nach DE 102 06 107 A1 oder nach DE 102 07 834 A1. Das sichere Abschalten der Endstufe verhindert die Ausbildung eines Drehfeldes. Dies bedeutet aber auch, dass die Bremsenansteuerung ohne Versorgung ist.

[0018] Die Bremsenansteuerung 4 umfasst zumindest einen Gleichrichter, der mittels der Kondensatoren C1, C2, C3 kapazitiv aus den Versorgungsleitungen für den Motor versorgt wird. Mit der vom Gleichrichter erzeugten unipolaren Spannung ist die Bremse versorgbar. Die Bremse ist wie bei der DE 36 13 294 A1 zweigeteilt ausgeführt.

[0019] Wenn die Steuerelektronik des Umrichters versagt oder deren Spannungsversorgung oder ein entsprechender Ausfall oder Schaden auftritt, funktioniert die Versorgung des Elektromotors nicht korrekt. Insbesondere liegen in solchen Fällen am Motor drei dauerhafte Gleichspannungen oder sogar Nullspannungen an. Dies führt dazu, dass die Versorgung der Bremsenansteuerung unterbrochen ist, da dann über die kapazitive Ankoppelung bei Gleichspannungen keine Energie übertragen wird. Die Elektromagnetwicklungen der Bremse werden dann

stromlos und die Bremse fällt somit ein. Dieses Einfallen wird durch die Kraft von Federelementen bewirkt, da die zuvor gegenwirkende Kraft der bestromten Elektromagnete ausfällt.

[0020] Auf diese Weise ist eine Sicherheitsbremse ausgebildet, die automatisch und physikalisch absolut sicher einfällt und Bremsmoment erzeugt, sobald der Umrichter nicht mehr fehlerfrei funktioniert. Bei fehlerfreiem Funktionieren liegen an den drei Versorgungsleitungen zwischen Endstufe und Motor stets Wechselspannungen an, die eine Frequenz im Bereich von mehr als 1 kHz aufweisen, insbesondere 4 kHz oder 8 kHz oder 16 kHz. Bei weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen sind auch Frequenzbänder vorsehbar, insbesondere um die genannten Frequenzen herum. Dabei ist zu beachten, dass diese Wechselspannungen auch dann anliegen, wenn der Motor ein Synchronmotor ist und dieser vom Umrichter auf Stillstand geregelt wird. Denn auch dann werden die drei Potential- oder Spannungswerte der drei Leitungen mittels Pulsweitenmodulation erzeugt. Dabei ist der Potential- oder Spannungswert immer der Mittelwert über eine Pulsweitenmodulationsperiode.

[0021] Die geschilderten Gleichspannungen und Nullspannungen treten nicht nur in den geschilderten Fehlerfällen auf, sondern auch im Normalbetrieb, wenn ein reguläres Stillsetzen des Motors erforderlich ist, beispielsweise auch beim Abschalten des Umrichters.

[0022] Bei weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen ist die Bremse auch nur einteilig ausgeführt, wobei dann nur zwei Leitungen von der Bremsenansteuerung 4 zur Bremse 3 führen.

[0023] Bei weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen ist der Motor kein dreiphasig zu versorgende sondern ein zweiphasig zu versorgender Motor. Dementsprechend weniger Kondensatoren sind zur Versorgung der Bremsenansteuerung 4 notwendig.

[0024] Bei weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen ist ein Reluktanzmotor, ein Asynchronmotor oder ein Synchronmotor als Elektromotor vorgesehen.

[0025] Bei einem weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist auch nur ein Kondensator C1 statt der drei Kondensatoren C1, C2, C3 vorsehbar. Somit sind weniger Teile verwendbar und Kosten reduzierbar.

[0026] Die Erfindung ist auch auf Stromrichter entsprechend anwendbar.

Bezugszeichenliste

- 1 Endstufe, dreiphasig
- 2 Motor
- 3 Bremse
- 4 Bremsenansteuerung
- C1 Kondensator
- C2 Kondensator
- C3 Kondensator

Patentansprüche

1. Antrieb, umfassend zumindest eine Bremse (3) und einen Elektromotor (2), der über Versorgungsleitungen von einer Endstufe (1) mit einem Wechselstrom gespeist wird, wobei die Bremse (3) aus einer Bremsenansteuerung (4) versorgt wird, die mittels mindestens eines Kondensators (C1, C2, C3) mit mindestens einer der Versorgungsleitungen verbunden ist und daraus gespeist wird.
2. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Endstufe (1) von einem Umrichter, Wechselrichter oder Stromrichter umfasst wird.
3. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Endstufe (1) pulsweitenmoduliert betreibbar ist.
4. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei dauerhaftem Auftreten von Gleichspannungen oder Nullspannungen auf den Versorgungsleitungen die Bremse (3) einfällt, also Bremsmoment an die Rotorwelle des Motors überträgt oder an eine mit der Rotorwelle verbundene Welle.
5. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremse (3) eine einteilig oder zweiteilig ausgeführte Bremsspule umfasst.
6. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Versorgung der Bremsenansteuerung (4) diese mittels drei Kondensatoren C1, C2, C3 bei dreiphasiger Versorgung und mittels zwei Kondensatoren bei zweiphasiger Versorgung mit den Versorgungsleitungen verbunden ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

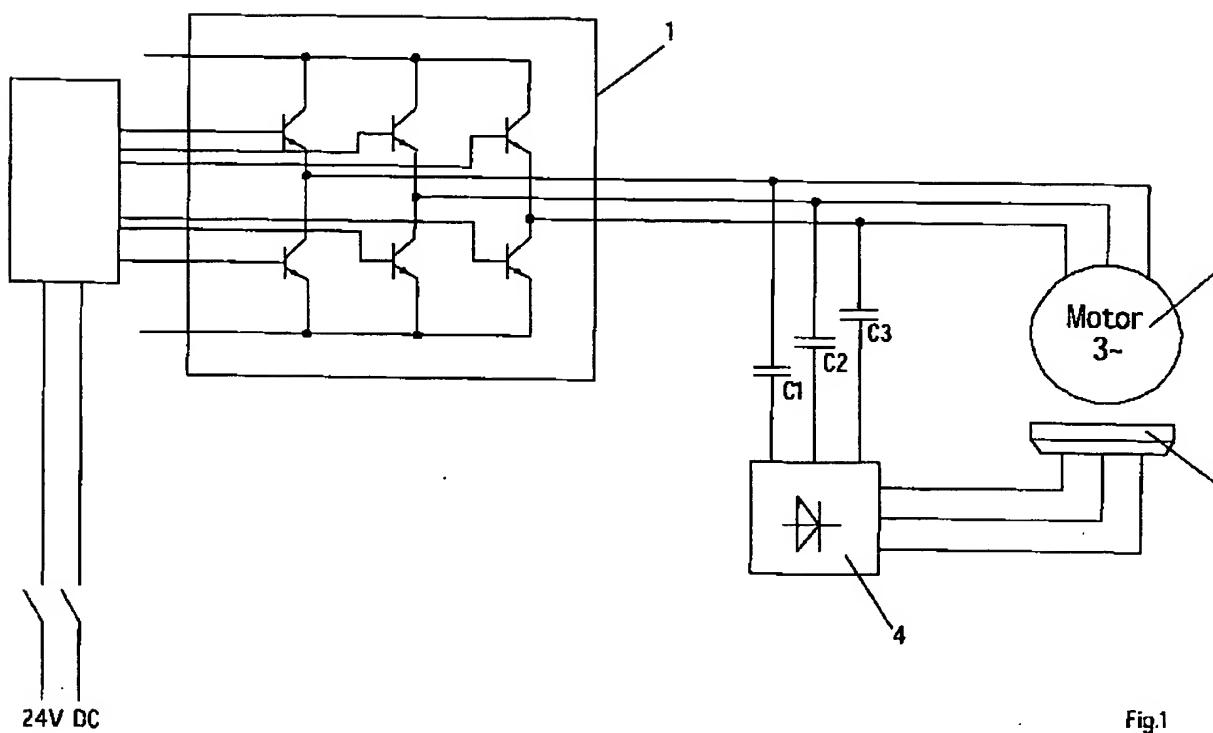


Fig.1

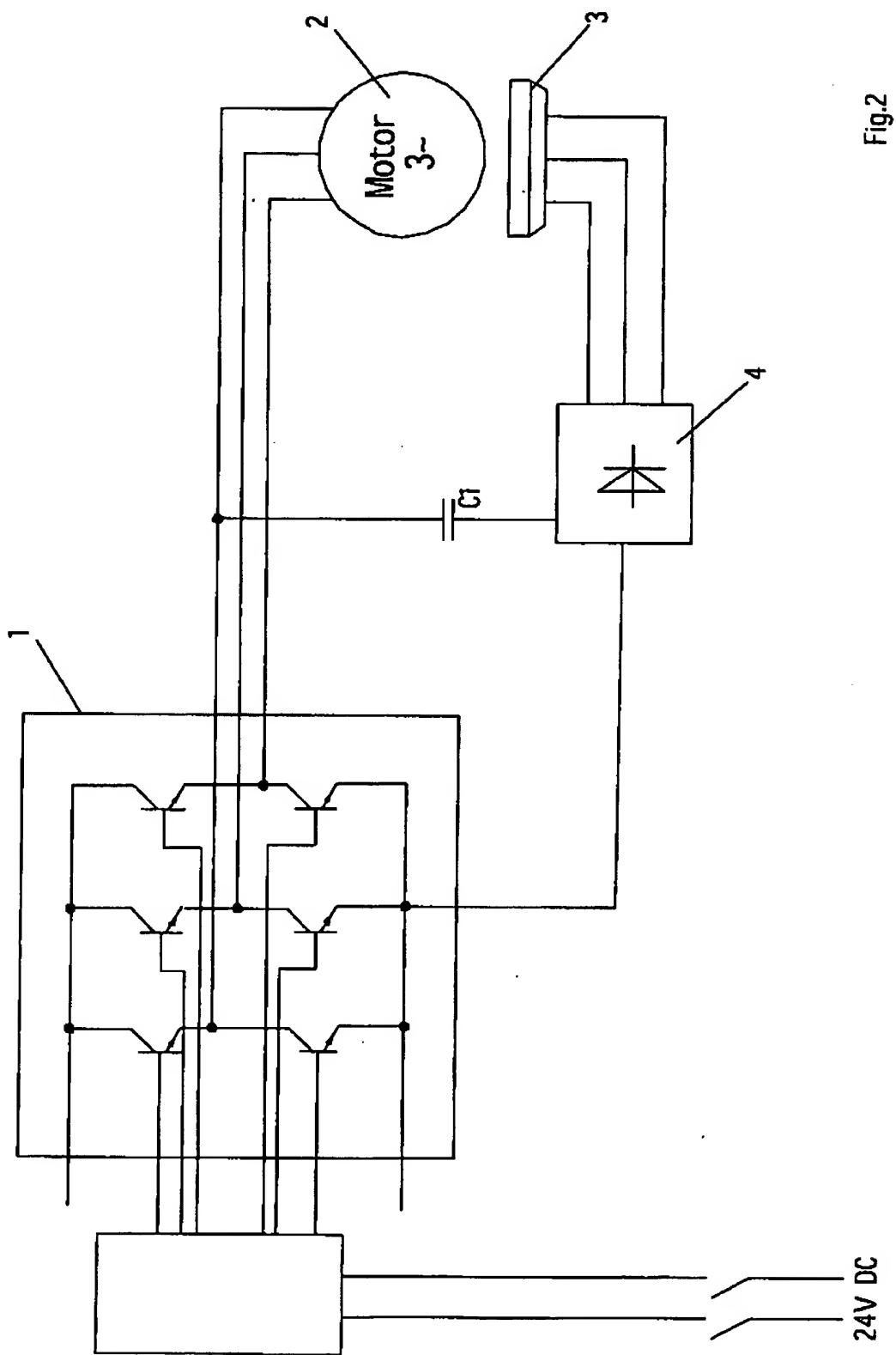


Fig.2